

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 9-115086 A

Publication date : May 2, 1997

Applicant : Toyota Motor Corp.

Title : OPTIMAL ROUTE SEARCH DEVICE AND MOBILE INFORMATION

5    DEVICE USING THE SAME

(57) [Abstract]

[Object]            To search for an optimal route quickly among routes from a starting point to a destination including various means of transportation.

10    [Means]           A mobile information device 1 includes a global positioning system (GPS) 10, a controller 12, a map database 14, and a displaying/operating unit 16. Points to be passed from a starting point to a destination and transportation in the respective sections are input using the displaying/operating unit 16. Route search is not performed in a

15    section where public transportation facilities including a train and a bus are used for transportation. The route search is performed in a section where an automobile is used or where a user walks.

[0017]    When an optimal route from a starting point to a destination is

20    obtained, a user moves to a point to be passed based on route data displayed on the displaying/operating unit 16 and current positional data detected by a GPS. With reference to Fig. 3(A), in section (0,1), the user drives to a station (1) according to the route data displayed on the displaying/operating unit 16. At the station (1), the user then takes a

25    train to the station (2). Whether the user reaches the station (1) is

checked by the GPS. While the user moves by train, stops may be successively displayed on a mobile information device 1, and a station to get off may be displayed in a particular manner. Further, taking into consideration the structure of the yard of the station to get off (2) and user's action after getting off the train, a position to get on the train at the station (1) and a position to get off the train at the station (2) may be guided. While the user moves by train, these operations of the mobile information device may be stopped. When the user reaches the station (2), the mobile information device 1 sets a position detected by the GPS to the position of the station (2). Although the GPS usually has a few dozen meters to a few hundred meters of error, the error is eliminated by forcibly setting to the position of the station (2). As a result, the subsequent guide processing is performed smoothly. Whether the user reaches the station (2) is determined by the user's entry. The user drives an automobile (rental car) from the station (2) to the destination. The user is guided to the destination by the route data displayed on the displaying/operating unit 16.

[0018] As described above, according to the present embodiment, route search is not performed in a section where public transportation facilities are utilized. Thus, an optimal route to the destination is searched quickly and displayed for the user even in a mobile information device with a certain limitation in its processing capacity.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-115086

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 G 1/005			G 0 8 G 1/005	
G 0 1 C 21/00			G 0 1 C 21/00	Z
G 0 1 S 5/14			G 0 1 S 5/14	
G 0 9 B 29/00			G 0 9 B 29/00	A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-269778

(22) 出願日 平成7年(1995)10月18日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 石原 史也

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

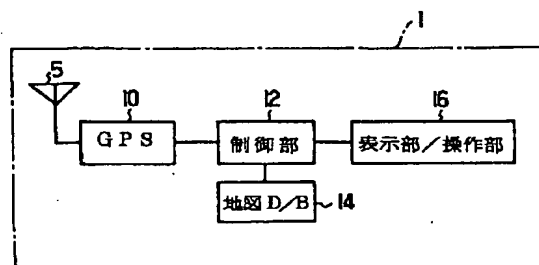
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 最適経路探索装置及びこれを用いた携帯情報機器

(57) 【要約】

【課題】 種々の交通手段を含む出発地から目的地までの経路から最適経路を迅速に探索する。

【解決手段】 携帯情報機器1にGPS10、制御部12、地図データベース14、及び表示部/操作部16を内蔵する。表示部/操作部16で出発地から目的地までの経由地及び各区間の移動手段を入力する。移動手段が電車やバスなどの公共交通機関である区間では経路探索を行わず、自動車や徒歩などの区間でのみ経路探索を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 種々の交通手段を含む出発地から目的地までの経路から最適経路を探索する装置であって、利用予定の公共交通手段の乗場地点と降場地点を入力する入力手段と、

出発地から前記乗場地点まで、及び前記降場地点と目的地までの区間のみ最適経路を探索する演算手段と、を有することを特徴とする最適経路探索装置。

【請求項2】 請求項1記載の最適経路探索装置と、自己位置を検出するためのGPS装置と、  
10 有し、前記公共交通手段から降りた直後に前記GPS装置で検出された自己位置を前記降場地点に設定することを特徴とする携帯情報機器。

【請求項3】 請求項2記載の携帯情報機器において、さらに前記利用予定の公共交通手段の前記降場地点候補が複数存在する場合にこれら降場地点候補を表示する表示手段を有し、表示された前記降場地点のいずれか一つを選択することにより降場地点を入力できることを特徴とする携帯情報機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は最適経路探索装置及びこれを用いた携帯情報機器、特に公共交通手段の取扱に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、情報機器の高機能化が著しい。例えば、特開平6-301446号公報には、GPS受信機能内蔵携帯型コンピュータが開示されている。これによれば、検出された位置データを他のデータベースソフトなどと組み合わせ、例えば車のドライブで利用すれば  
30 1日の詳細な走行した起伏を含めたコースや走行距離、コースタイムなどに活用することができるとしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 一方、このような情報機器に地図データベースを組み合わせ、出発地から目的地に至る最適経路を探索し、この経路に沿って操作者を誘導するいわゆる携帯端末ナビゲーションを行うことも考えられる。しかしながら、携帯端末ナビゲーションの場合には、車両ナビゲーションと異なり、電車やバス、航空機、徒歩など種々の交通手段を使用できるという特徴がある。従って、単に出発地から目的地に至る経路を探索するアルゴリズムに従って処理したのでは、利用可能なあらゆる交通手段を考慮に入れなければならない探索までに時間を要する問題が生じる。また、出発地から目的地に至る間のある区間において、操作者が特にある交通手段を利用したい場合もあり得るが、一律に最適経路を探索したのでは、このような操作者の嗜好を反映できない問題もある。

【0004】 本発明は上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、短時間に出発地から

目的地に至る最適経路を探索することができる最適経路探索装置及びこれを用いてナビゲーションを行うための携帯情報機器を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、第1の発明は、種々の交通手段を含む出発地から目的地までの経路から最適経路を探索する装置であって、利用予定の公共交通手段の乗場地点と降場地点を入力する入力手段と、出発地から前記乗場地点まで、及び前記降場地点と目的地までの区間のみ最適経路を探索する演算手段とを有することを特徴とする。

【0006】 これにより、公共交通手段を利用する区間においては、経路探索を行う必要がなくなるので、探索処理が高速化される。なお、公共交通手段とは、例えば電車やバス、航空機、フェリー、市電などルートの定まっている交通手段を意味する。従って、車両を利用する区間では経路探索処理が実行されることになる。

【0007】 また、上記目的を達成するために、第2の発明は、第1の発明に係る最適経路探索装置と、自己位置を検出するためのGPS装置とを有し、前記公共交通手段から降りた直後に前記GPS装置で検出された自己位置を前記降場地点に設定することを特徴とする。

【0008】 これにより、公共交通手段を利用して降場に達した時から、直ちに自己の位置を把握することができるとともに、GPS装置の含む位置検出誤差を解消することもできる。

【0009】 また、上記目的を達成するために、第3の発明は、第2の発明において、さらに前記利用予定の公共交通手段の前記降場地点候補が複数存在する場合にこれら降場地点候補を表示する表示手段を有し、表示された前記降場地点のいずれか一つを選択することにより降場地点を入力できることを特徴とする。

【0010】 これにより、降場地点名を入力する手間が省け、容易に降場地点を入力できる。なお、降場候補が複数存在するとは、例えば公共交通手段が電車の場合には、乗場駅から目的地方向に向かって停車駅が複数存在することをいう。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。

【0012】 図1には本実施形態の構成ブロック図が示されている。GPSアンテナ5で受信した衛星からの電波はGPS10に供給され、自己位置が算出される。算出された自己位置データは、制御部12に供給される。なお、自己位置は、GPSを利用するだけでなく、位置座標データを有するビーコンなどからの送信信号を受信することで検出してもよい。制御部12は、地図データベース14に格納された地図データを用いて出発地から目的地に至る最適経路を探索し、表示部/操作部16に  
50 表示する。表示部/操作部16は入力部としても機能

し、ペン入力あるいはタッチスイッチにより出発地や目的地を入力するとともに、利用予定の公共交通機関の種類、その乗場と降場を入力するようになっている。入力されたこれらのデータは制御部12に供給される。なお、各構成要素は、携帯情報機器1に内蔵される構成である。

【0013】図2には本実施形態の携帯情報機器1の外観図が示されている。携帯情報機器1の本体部1aにはGPS10や制御部12や地図データベース14が内蔵され、さらに液晶パネルで表示部/操作部16が構成されている。一方、携帯情報機器1の蓋部1bにはGPSアンテナ5が内蔵されており、この蓋部1bを開けることにより衛星からの電波を受信できるようになる。なお、蓋部1bの両面にGPSアンテナを設け、蓋を閉じている状態でも衛星からの電波を受信できるようにしてもよい。

【0014】本実施形態においては、従来の車両ナビゲーションシステムと異なり、電車やバス、フェリーや航空機などの公共交通機関を利用する区間では、操作者の入力したデータを用いるのみで、その区間の経路探索は行わない、すなわち、出発地から目的地に至る経路において、公共交通機関を利用しない区間、例えば徒歩や車両を用いる区間においてのみ経路探索を行うことを特徴とする。これにより、不要な探索を行うことなく、高速処理が可能となる。以下、図3を用いてこの処理を模式的に説明する。図3(A)は現在地(番号0)から駅(番号1)までは自動車を用い、駅(番号1)から駅(番号2)までは電車を用い、駅(番号2)から目的地(番号3)まではレンタカーを用いる場合の例である。現在地から駅(1)までの区間、及び駅(2)から目的地までの区間は経路探索処理が行われ、電車を利用する区間では経路探索処理は行われない(破線で示す)。一方、図3(B)は現在地からバス停(番号1)までは徒歩、バス停(番号1)からバス停(番号2)まではバス、バス停(番号2)からデパート(番号3)までは自動車、デパート(番号3)から目的地である自宅(番号4)までは自動車を用いる場合の例である。経路探索処理が実行されるのは区間(0,1)と区間(2,3)と区間(3,4)であり、バスを用いる区間(1,2)は経路探索処理を実行しない。このように、ルートが予め定められている公共交通機関を用いる区間では、経路探索を実行しないので、出発地から目的地に至る経路探索に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0015】図4には本実施形態の詳細な処理フローチャートが示されている。まず、経由地番号n、mをリセットするとともに目的地を入力し(S101)、次に移動手段を入力する(S102)。この入力は、携帯情報機器1の表示部/操作部16を用いて行われる。すなわち、液晶パネルの表示部にペン入力あるいはタッチスイッチにより移動手段を入力する。次に、制御部12は入

力した移動手段が公共交通機関か否かを判定する(S103)。公共交通機関としては、例えば電車、バス、フェリー、航空機などがある。そして、移動手段が公共交通機関の場合には、経由地番号nを1だけ増加させ(S104)、経由地nを入力する。この経由地nが、公共交通機関の乗場地点であり、ペン入力あるいはタッチスイッチで入力する。図5にはペン入力で経由地(図においては三島)を入力している状態を示している。交通機関の乗場地点を入力した後、制御部12は再び経由地番号nを1だけ増加させ(S106)、経由地nを入力する(S107)。この経由地nが、公共交通機関の降場地点である。この降場地点も、乗場地点と同様にペン入力を入力することもできるが、地図データベース14に予め公共交通機関の停車駅データを格納しておけば、降場地点候補をリスト形式で表示することもできる。図6は、このように降場地点候補が複数ある場合の表示例であり、表示された降場地点候補がタッチスイッチとして機能し、これらの中から一つを選択して入力することができる。なお、降場地点候補を表示するに当たっては、制御部12は乗場地点から目的地方向の停車駅などを表示する必要があるのは言うまでもない。一方、入力した移動手段が公共交通機関でない場合、例えば徒歩や自動車である場合には、単にその移動手段の経由地を入力する(S106、S107)。経由地の入力が終了すると、制御部12は探索を開始するか否かを判定する(S108)。この判定は、S101にて入力した目的地とS107にて入力した経由地が一致するか否かで行われ、一致しない場合にはS102~S106の処理を繰り返して全区間の移動手段及び経由地の入力を行う。全区間の入力が完了すると、制御部12は地図データベース14に格納されている地図データを用いて探索を開始する。

【0016】探索処理は以下の如く行われる。すなわち、まず変数kとして経由地番号nを設定する(S109)。例えば図3(A)のように経由地(目的地を含めて)が3地点ある場合にはk=3となる。次に、区間(m, m+1)の移動手段が公共交通機関か否かを判定する(S110)。図3(A)の場合、区間(0,1)は自動車であって公共交通機関でないのでNOと判定され、その区間の最適経路を探索する(S113)。経路探索は公知のダイクストラ法などを用いることができる。一方、区間(1,2)の場合には電車であるのでYESと判定され、最適経路探索処理は行わず、経由地番号mが変数kより小か否かを判定する(S111)。mがkより小さい、すなわち未だ目的地に達していない場合には、経由地番号mを1だけ増加させて次の区間に移行し(S112)、同様の処理を繰り返す。以上のようにして全ての区間について探索/非探索が決定され、出発地から目的地に至るまでの全経路が得られることになる。

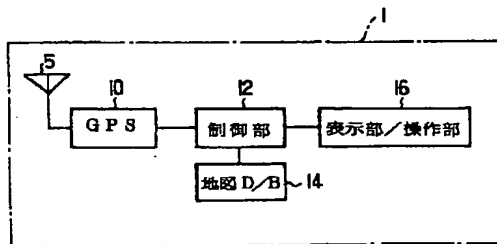
【0017】出発地から目的地に至る最適経路が得られ

5

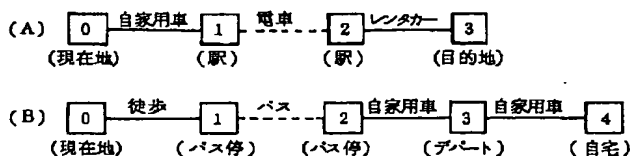
た後、操作者は表示部／操作部16に表示される経路データ及びGPSで検出された現在位置データに基づいて各経由地に移動する。図3(A)の場合においては、区間(0、1)は表示部／操作部16に表示される経路データに従って駅(1)まで走行し、駅(1)から駅

(2)までは電車で移動する。駅(1)に達したか否かはGPSで確認できる。また、電車で移動中は携帯情報機器1は停車駅を順次表示してもよく、降りるべき駅に特別の表示をしても良い。さらに、降りるべき駅(2)の構内構造やその後の行動を考慮して駅(1)で電車に乗るべき位置や駅(2)で降りるべき位置を案内することも考えられる。もちろん、電車で移動中はその動作を停止してもよい。操作者が駅(2)に達すると、携帯情報機器1はGPSで検出した位置を駅(2)の位置にセットする。通常、GPSには数十～数百メートル程度の誤差があるが、このように強制的に駅(2)の位置にセットすることによりGPSの誤差を解消でき、以後の誘導処理を円滑に実行できる。なお、駅(2)に達したか否かは操作者が入力すればよい。駅(2)から目的地までは再び自動車(レンタカー)であるので、表示部／操作部16に経路データを表示して操作者を目的地に誘導する。

【図1】



【図3】



6

【0018】このように、本実施形態では、公共交通機関を利用する区間では経路探索を行わないので、処理能力がある程度限定されてしまう携帯情報機器においても、迅速に目的地までの最適経路を探索し、操作者に提示することができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、出発地から目的地に至る最適経路を迅速に算出でき、かつ、操作者の望む移動手段を用いた経路を提示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の構成ブロック図である。

【図2】 同実施形態の携帯情報機器の外観図である。

【図3】 同実施形態の区間毎の移動手段の例を示す説明図である。

【図4】 同実施形態の処理フローチャートである。

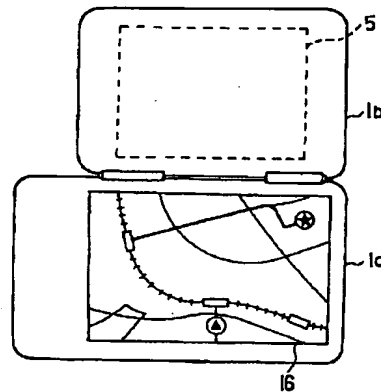
【図5】 同実施形態の経由地入力説明図である。

【図6】 同実施形態の経由地入力説明図である。

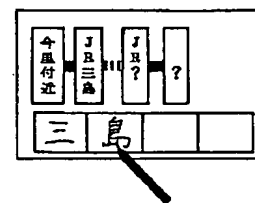
【符号の説明】

1 携帯情報機器、5 GPSアンテナ、10 GPS、12 制御部、14 地図データベース、16 表示部／操作部。

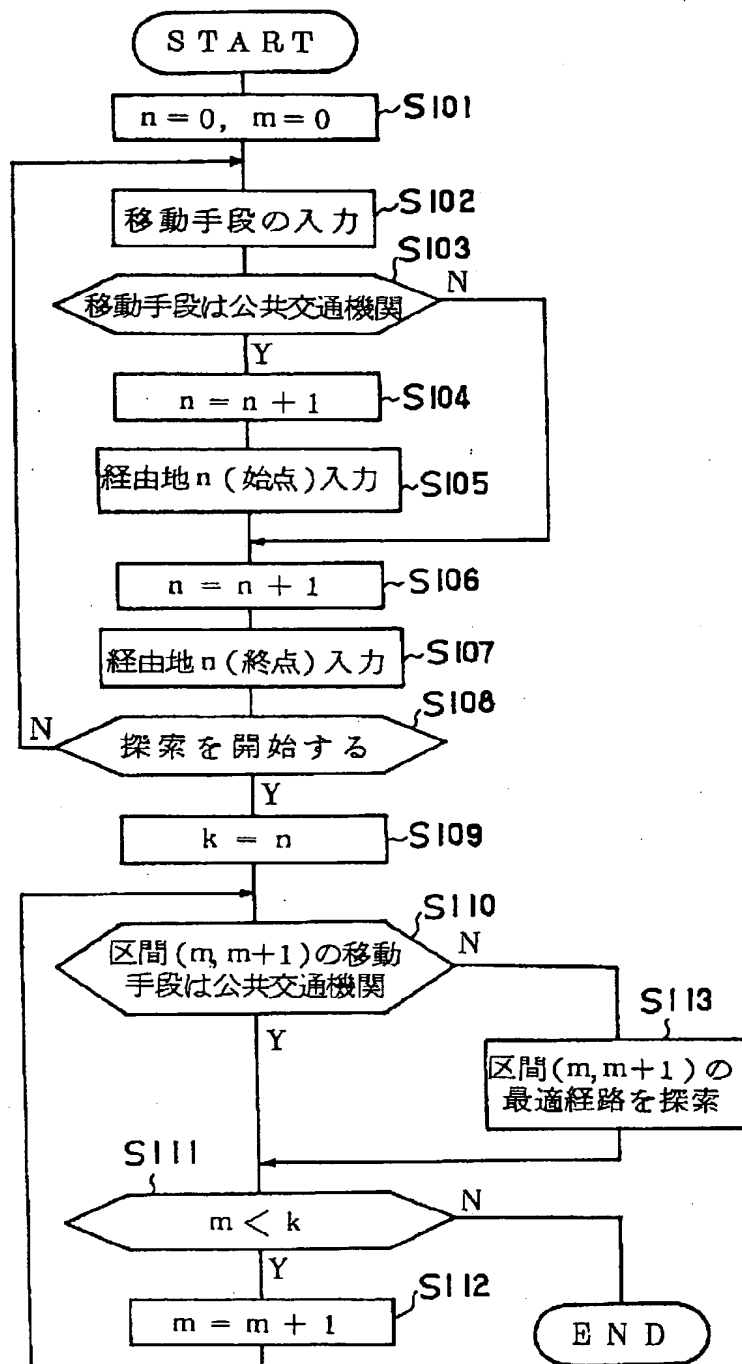
【図2】



【図5】



【図4】



(6)

特開平9-115086

【図6】

